 TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM KHOA KH&KT MÁY TÍNH	THI CUỐI KỲ		Học kỳ/Năm học		1	2022-2023
			Ngày thi		29/12/2022	
	Môn học	Cơ sở Toán cho Khoa học Máy tính				
	Mã môn học	055263				
	Thời lượng	70 phút	Mã đề	2211		
Ghi chú: - HV được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết. - HV phải ghi MSHV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm. - Tô đậm phương án trả lời đúng vào phiếu làm bài trắc nghiệm. - Bài thi có 20 câu hỏi trắc nghiệm, mỗi câu có giá trị 0.5 điểm.						

Câu 1. (L.O.X.X)

Theo báo Tuổi Trẻ, chương trình khai nước ngọt trúng thưởng của hãng nước ngọt Pepsi dịp Tết Nguyên Đán năm nay cơ cấu như sau. Giải nhất là một lon Pepsi hoặc Mirinda bằng vàng PNJ 9999 trọng lượng 1 (kg), giải nhì là một xe máy Yamaha Janus phiên bản 2022 và giải ba là một thẻ cào điện thoại trị giá 10'000 đồng. Giả sử khả năng trúng thưởng của ba giải nhất, nhì và ba lần lượt là 0.01%, 0.02% và 0.3% khi khai mỗi lon nước ngọt (bất kể Pepsi hay Mirinda hay 7Up) trong mỗi thùng có 24 lon. Nhà chị Lan có mua một thùng Mirinda trong chương trình, hỏi xác suất để nhà chị Lan có 4 lon trúng thưởng xấp xỉ là bao nhiêu?

- (A) 0.000201% (B) 0.003214% (C) 0.015680% (D) 0.000118%

Câu 2. (L.O.X.X)

Cơ quan dự báo khí tượng thủy văn chia thời tiết thành ba loại: xấu, bình thường và tốt với xác suất tương ứng là 0,25; 0,45 và 0,3. Với tình trạng thời tiết trên thì khả năng sản xuất nông nghiệp được mùa tương ứng là 0,2; 0,6 và 0,7. Nếu được mùa thì mức xuất khẩu tương ứng với ba tình trạng thời tiết là 2,5 triệu tấn; 3,3 và 3,8 triệu tấn. Hãy tính mức xuất khẩu lương thực có thể hy vọng đạt được.

- (A) 3,33. (B) 3,80. (C) 2,50. (D) 3,423.

Sử dụng thông tin sau cho các câu **Câu 3 – Câu 5**. Có hai văn bản gồm các từ vựng có số lượng như sau.

Văn bản	Từ vựng	mì	gạo	bánh
I	Số lượng (từ)	1	0	2
II	Số lượng (từ)	2	1	0

Trong bài toán “Mô hình hóa Chủ đề (Topic Modeling)”, ta có thể sử dụng phân tích “SVD (Singular Value Decomposition)” cho ma trận thông tin trên để tìm ra một số chủ đề quan trọng nhất gồm các từ liên quan nhau có thể mô tả thông tin các văn bản. Các chủ đề quan trọng nhất lần lượt tương ứng các giá trị “singular” có độ lớn giảm dần của ma trận thông tin. Hãy trả lời các câu hỏi sau đây.

Câu 3. (L.O.X.X)

Giá trị “singular” lớn nhất của ma trận thông tin đã cho là giá trị nào?

- (A) $\sqrt{3}$ (B) $\sqrt{7}$ (C) $\sqrt{5}$ (D) $\sqrt{11}$

Câu 4. (L.O.X.X)

Ma trận U , thể hiện mức độ tương tự giữa các chủ đề tìm thấy, là ma trận nào sau đây?

- (A) $\frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$ (C) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

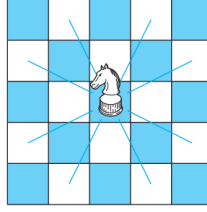
Câu 5. (L.O.X.X)

Chuyển vị của vector “singular” phải của giá trị “singular” lớn nhất, thể hiện mức độ quan trọng tương đối của các từ vựng trong cùng chủ đề quan trọng nhất, là vector nào sau đây?

- (A) $\frac{1}{\sqrt{6}} (1 \ 1 \ -2)$ (B) $\frac{1}{\sqrt{21}} (2 \ -4 \ 1)$ (C) $\frac{1}{\sqrt{13}} (1 \ 5 \ -2)$ (D) $\frac{1}{\sqrt{14}} (3 \ 1 \ 2)$

Câu 6. (L.O.X.X)

Cách di chuyển của một con mã (ngựa) trong bàn cờ vua được cho bởi hình bên dưới.



Bài toán mã đi tuần (knight's tour) được diễn giải ngắn gọn như sau: Cho con mã xuất phát từ một vị trí ngẫu nhiên trong bàn cờ A có kích thước $M \times N$. Nếu con mã này có thể di chuyển qua tất cả các ô trong bàn cờ A và quay lại vị trí ban đầu thì người ta gọi là một chu trình đóng. Mặt khác, nếu con mã đi qua tất cả các ô nhưng không quay lại vị trí ban đầu thì người ta gọi là chu trình mở. Khẳng định nào sau đây là đúng?

- (A) Tồn tại chu trình (đóng/mở) cho bàn cờ kích thước 3×4
 (B) Tồn tại chu trình (đóng/mở) cho bàn cờ kích thước 3×3
 (C) Tồn tại chu trình (đóng/mở) cho bàn cờ kích thước 4×4
 (D) Có nhiều hơn một đáp án đúng trong 3 đáp án còn lại.

Sử dụng thông tin sau cho các câu **Câu 7 – Câu 10**. Cho một đồ thị đơn, vô hướng $G = (V, E)$ bất kì và giả sử tập đỉnh V của nó được phân hoạch thành các “cộng đồng” $\mathcal{P} = \{C_1, \dots, C_k\}$. Khi đó độ đo “modularity” Q của phép phân hoạch \mathcal{P} được định nghĩa bởi

$$Q(\mathcal{P}) := \frac{1}{2|E|} \sum_{i=1}^k \left(\sum_{u,v \in C_i} (a_{uv} - P_{uv}) \right),$$

trong đó $A = (a_{uv})_{|V| \times |V|}$ là ma trận kề của G và $P_{uv} := \frac{d_u d_v}{2|E|}$, với d_u là bậc của đỉnh u trong G , là “kỳ vọng của số cạnh” giữa hai đỉnh u, v bất kì trong đồ thị. Xét đồ thị $G = (V, E)$ cụ thể có tập các đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4\}$ và tập các cạnh $E = \{23, 24\}$. Hãy trả lời CH về ‘ma trận modularity’ dưới đây và dựa vào các dữ kiện của nó để trả lời các CH liên quan còn lại.

Câu 7. (L.O.X.X)

“Ma trận modularity” được tính bởi công thức $A - P := (a_{uv} - P_{uv})_{4 \times 4}$ của đồ thị đã cho là

- (A) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1/4 & 1/2 & 1/2 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1/4 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1 \end{pmatrix}$.
 (B) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1/2 & 1/2 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1/4 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1/4 \end{pmatrix}$.
 (C) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1/4 & 1/4 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1/2 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1/2 \end{pmatrix}$.
 (D) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1/2 & 1/4 & 1/4 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1/2 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1 \end{pmatrix}$.

Câu 8. (L.O.X.X)

Độ đo “modularity” $Q(\mathcal{P})$ đối với phân hoạch $\mathcal{P} = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ có giá trị là

- (A) -0.25. (B) 0.25. (C) -0.5. (D) -0.125.

Câu 9. (L.O.X.X)

Độ đo “modularity” $Q(\mathcal{P})$ đối với phân hoạch $\mathcal{P} = \{\{1, 3\}, \{2, 4\}\}$ có giá trị là

- (A) -0.25. (B) 0.25. (C) -0.5. (D) -0.125.

Câu 10. (L.O.X.X)

Trong các phân hoạch $\mathcal{P}_1 = \{\{1, 2, 3, 4\}\}$, $\mathcal{P}_2 = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$, $\mathcal{P}_3 = \{\{1, 3\}, \{2, 4\}\}$, $\mathcal{P}_4 = \{\{1\}, \{2, 3, 4\}\}$ thì phân hoạch có giá trị ‘modularity’ lớn nhất là

- (A) \mathcal{P}_1 , với $Q(\mathcal{P}_1) = 0$. (B) \mathcal{P}_4 , với $Q(\mathcal{P}_4) = 0.25$.
 (C) \mathcal{P}_1 và \mathcal{P}_4 , với $Q(\mathcal{P}_1) = Q(\mathcal{P}_4) = 0.25$. (D) \mathcal{P}_1 và \mathcal{P}_4 , với $Q(\mathcal{P}_1) = Q(\mathcal{P}_4) = 0$.

Câu 11. (L.O.X.X)

Ngày 30 Tết, chị Lan đã mua một con gà từ một người bán gà mà không cần chọn lựa do vội. Giả sử phân bố trọng lượng gà của người bán như sau.

Chuồng	Trọng lượng (kg)	< 1.5	≥ 1.5 và < 2.5	≥ 2.5
I	Số lượng (con)	7	15	8
II	Số lượng (con)	9	11	7

Hỏi xác suất để trọng lượng con gà chị Lan mua rơi vào tầm từ 1.5 (kg) đến bé hơn 2.5 (kg) xấp xỉ là bao nhiêu?

- (A) 0.37 (B) 0.45 (C) 0.51 (D) 0.78

Câu 12. (L.O.X.X)

Áp dụng giải thuật Yen để tìm K đường đi ngắn nhất với giải thuật gốc (core) là Dijkstra (đồ thị có N đỉnh và $K \ll N$). Giả sử độ phức tạp tính toán (time complexity) của giải thuật Dijkstra là $O(N^2)$, như vậy độ phức tạp của giải thuật Yen trong trường hợp xấu nhất sẽ là

- (A) $O(N^3)$. (B) $O(N^2 \ln n)$. (C) $O(N \ln n)$. (D) $O(K \cdot N^2)$.

Câu 13. (L.O.X.X)

Chị Lan có mua một bắp cải ở cửa hàng rau mà không chọn lựa do vội. Biết rằng xác suất bắp cải bị sâu là khoảng 5% và chị Lan sẽ đem đi đổi nếu bắp cải đã chọn bị sâu. Hỏi chị Lan cần đi đổi trung bình bao nhiêu lần cho đến khi mua được bắp cải không bị sâu (làm tròn lên đến số nguyên gần nhất)?

- (A) 1 (B) 3 (C) 2 (D) 5

Câu 14. (L.O.X.X)

Một người có 2 chuồng gà bán dịp Tết. Chuồng gà thứ nhất có 12 con gà Tam Hoàng và 18 con gà Ri. Chuồng gà thứ hai có 11 con gà Tam Hoàng và 16 con gà Ri. Một con gà từ chuồng thứ nhất bị xổng và chạy qua chuồng thứ hai. Người bán gà bắt ra ngẫu nhiên một con gà từ chuồng thứ hai rồi trả lại chuồng thứ nhất. Xác suất để số gà mỗi loại trong hai chuồng đúng như ban đầu xấp xỉ là bao nhiêu?

- (A) 0.54 (B) 0.68 (C) 0.13 (D) 0.41

Câu 15. (L.O.X.X)

Cho G là một đồ thị đơn, liên thông, phẳng, có số cạnh là e và số đỉnh là v . Biết rằng $v \geq 3$ và $e \leq 3v - 6$. Khi đó giả sử ta có thể khẳng định một cách tổng quát chắc chắn rằng G sẽ luôn có một đỉnh nào đó có bậc không vượt quá giá trị c . Khi đó giá trị bé nhất của c sẽ là

- (A) 5. (B) 4. (C) 3. (D) 6.

Câu 16. (L.O.X.X)

Xét một trò chơi rút thăm trúng thưởng trong lớp học, với hộp kín chứa 10 phiếu gồm 4 phiếu trúng thưởng và 6 phiếu không trúng thưởng. Hai học sinh A và B lần lượt lên chọn ngẫu nhiên không hoàn lại một phiếu từ hộp. Khẳng định nào sau đây đúng?

- (A) Khả năng trúng thưởng của A lớn hơn của B .
 (B) Khả năng trúng thưởng của A nhỏ hơn của B .
 (C) Không thể so sánh được khả năng trúng thưởng của A và B vì khả năng trúng thưởng của B phụ thuộc vào phiếu của A trúng thưởng hay không.
 (D) Khả năng trúng thưởng của A và B là như nhau.

Câu 17. (L.O.X.X)

Một giỏ trái cây Tết có 14 quả cam, 6 quả chuối, 12 quả hồng giòn và 8 quả mận Hà Nội. Chị Lan lấy ra ngẫu nhiên 25 quả loại bất kỳ từ giỏ trái cây trên để mời khách. Hỏi có bao nhiêu quả chuối đã được lấy ra nếu xác suất lấy ngẫu nhiên một quả chuối sau khi lấy ra 25 quả đúng bằng $1/3$?

- (A) 1 (B) 0 (C) 5 (D) 6

Câu 18. (L.O.X.X)

Xét 3 giải thuật tìm đường đi ngắn nhất là Dijkstra, Bellman-ford, Floyd-Warshall trong đồ thị đơn G . Khẳng định nào sau đây là SAI?

- (A) Giải thuật Bellman-Ford có độ phức tạp tính toán thấp hơn Floyd-Warshall.
 (B) Giải thuật Bellman-Ford có thể giải quyết được tất cả vấn đề chu trình âm trong đồ thị G .
 (C) Độ phức tạp tính toán của Dijkstra là tốt hơn Bellman-Ford khi được tổ chức dữ liệu tốt.
 (D) Thuật toán Dijkstra không thể giải quyết bài toán có chu trình âm.

Câu 19. (L.O.X.X)


Cho hai vector $(3, 4, 0)$ và $(4, 4, 2)$. Góc $x \in [0, \pi)$ tạo thành giữa hai vector đã cho xấp xỉ là bao nhiêu (tính theo rad)?

- (A) 0.23 (B) 0.37 (C) 0.63 (D) 0.45

Câu 20. (L.O.X.X)

Cho ma trận $A = \begin{pmatrix} 6 & 18 & 3 \\ 2 & 12 & 1 \\ 4 & 15 & 3 \end{pmatrix}$. Sử dụng thuật toán “Doolittle”, ma trận L trong phân tích LU là ma trận nào dưới đây?

- (A) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix}$ (B) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 1 & 0 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix}$ (C) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{2}{3} & 1 \end{pmatrix}$ (D) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix}$

 TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM KHOA KH&KT MÁY TÍNH	THI CUỐI KỲ		Học kỳ/Năm học		1	2022-2023
			Ngày thi		29/12/2022	
	Môn học	Cơ sở Toán cho Khoa học Máy tính				
	Mã môn học	055263				
	Thời lượng	70 phút	Mã đề	2212		
<u>Ghi chú:</u> - HV được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết. - HV phải ghi MSHV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm. - Tô đậm phương án trả lời đúng vào phiếu làm bài trắc nghiệm. - Bài thi có 20 câu hỏi trắc nghiệm, mỗi câu có giá trị 0.5 điểm.						

Câu 1. (L.O.X.X)

Áp dụng giải thuật Yen để tìm K đường đi ngắn nhất với giải thuật gốc (core) là Dijkstra (đồ thị có N đỉnh và $K \ll N$). Giả sử độ phức tạp tính toán (time complexity) của giải thuật Dijkstra là $O(N^2)$, như vậy độ phức tạp của giải thuật Yen trong trường hợp xấu nhất sẽ là

- (A) $O(K.N^2)$. (B) $O(N^3)$. (C) $O(N^2 \ln n)$. (D) $O(N \ln n)$.

Câu 2. (L.O.X.X)

Theo báo Tuổi Trẻ, chương trình khai nước ngọt trúng thưởng của hãng nước ngọt Pepsi dịp Tết Nguyên Đán năm nay cơ cấu như sau. Giải nhất là một lon Pepsi hoặc Mirinda bằng vàng PNJ 9999 trọng lượng 1 (kg), giải nhì là một xe máy Yamaha Janus phiên bản 2022 và giải ba là một thẻ cào điện thoại trị giá 10'000 đồng. Giả sử khả năng trúng thưởng của ba giải nhất, nhì và ba lần lượt là 0.01%, 0.02% và 0.3% khi khai mỗi lon nước ngọt (bất kể Pepsi hay Mirinda hay 7Up) trong mỗi thùng có 24 lon. Nhà chị Lan có mua một thùng Mirinda trong chương trình, hỏi xác suất để nhà chị Lan có 4 lon trúng thưởng xấp xỉ là bao nhiêu?

- (A) 0.000118% (B) 0.000201% (C) 0.003214% (D) 0.015680%

Câu 3. (L.O.X.X)

Một giỏ trái cây Tết có 14 quả cam, 6 quả chuối, 12 quả hồng giòn và 8 quả mận Hà Nội. Chị Lan lấy ra ngẫu nhiên 25 quả loại bất kỳ từ giỏ trái cây trên để mời khách. Hỏi có bao nhiêu quả chuối đã được lấy ra nếu xác suất lấy ngẫu nhiên một quả chuối sau khi lấy ra 25 quả đúng bằng $1/3$?

- (A) 6 (B) 1 (C) 0 (D) 5

Câu 4. (L.O.X.X)

Chị Lan có mua một bắp cải ở cửa hàng rau mà không chọn lựa do vội. Biết rằng xác suất bắp cải bị sâu là khoảng 5% và chị Lan sẽ đem đi đổi nếu bắp cải đã chọn bị sâu. Hỏi chị Lan cần đi đổi trung bình bao nhiêu lần cho đến khi mua được bắp cải không bị sâu (làm tròn lên đến số nguyên gần nhất)?

- (A) 5 (B) 1 (C) 3 (D) 2

Câu 5. (L.O.X.X)

Một người có 2 chuồng gà bán dịp Tết. Chuồng gà thứ nhất có 12 con gà Tam Hoàng và 18 con gà Ri. Chuồng gà thứ hai có 11 con gà Tam Hoàng và 16 con gà Ri. Một con gà từ chuồng thứ nhất bị xổng và chạy qua chuồng thứ hai. Người bán gà bắt ra ngẫu nhiên một con gà từ chuồng thứ hai rồi trả lại chuồng thứ nhất. Xác suất để số gà mỗi loại trong hai chuồng đúng như ban đầu xấp xỉ là bao nhiêu?

- (A) 0.41 (B) 0.54 (C) 0.68 (D) 0.13

Câu 6. (L.O.X.X)

Cho ma trận $A = \begin{pmatrix} 6 & 18 & 3 \\ 2 & 12 & 1 \\ 4 & 15 & 3 \end{pmatrix}$. Sử dụng thuật toán “Doolittle”, ma trận L trong phân tích LU là ma trận nào dưới đây?

- (A) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix}$ (B) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix}$ (C) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 1 & 0 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix}$ (D) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{2}{3} & 1 \end{pmatrix}$

Câu 7. (L.O.X.X)

Ngày 30 Tết, chị Lan đã mua một con gà từ một người bán gà mà không cần chọn lựa do vội. Giả sử phân bố trọng lượng gà của người bán như sau.

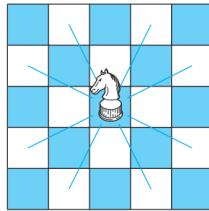
Chuồng	Trọng lượng (kg)	< 1.5	≥ 1.5 và < 2.5	≥ 2.5
I	Số lượng (con)	7	15	8
II	Số lượng (con)	9	11	7

Hỏi xác suất để trọng lượng con gà chị Lan mua rơi vào tầm từ 1.5 (kg) đến bé hơn 2.5 (kg) xấp xỉ là bao nhiêu?

- (A) 0.78 (B) 0.37 (C) 0.45 (D) 0.51

Câu 8. (L.O.X.X)

Cách di chuyển của một con mã (ngựa) trong bàn cờ vua được cho bởi hình bên dưới.



Bài toán mã đi tuần (knight's tour) được diễn giải ngắn gọn như sau: Cho con mã xuất phát từ một vị trí ngẫu nhiên trong bàn cờ A có kích thước $M \times N$. Nếu con mã này có thể di chuyển qua tất cả các ô trong bàn cờ A và quay lại vị trí ban đầu thì người ta gọi là một chu trình đóng. Mặt khác, nếu con mã đi qua tất cả các ô nhưng không quay lại vị trí ban đầu thì người ta gọi là chu trình mở. Khẳng định nào sau đây là đúng?

- (A) Có nhiều hơn một đáp án đúng trong 3 đáp án còn lại.
 (B) Tồn tại chu trình (đóng/mở) cho bàn cờ kích thước 3×4
 (C) Tồn tại chu trình (đóng/mở) cho bàn cờ kích thước 3×3
 (D) Tồn tại chu trình (đóng/mở) cho bàn cờ kích thước 4×4

Câu 9. (L.O.X.X)

Xét một trò chơi rút thăm trúng thưởng trong lớp học, với hộp kín chứa 10 phiếu gồm 4 phiếu trúng thưởng và 6 phiếu không trúng thưởng. Hai học sinh A và B lần lượt lên chọn ngẫu nhiên không hoàn lại một phiếu từ hộp. Khẳng định nào sau đây đúng?

- (A) Khả năng trúng thưởng của A và B là như nhau.
 (B) Khả năng trúng thưởng của A lớn hơn của B .
 (C) Khả năng trúng thưởng của A nhỏ hơn của B .
 (D) Không thể so sánh được khả năng trúng thưởng của A và B vì khả năng trúng thưởng của B phụ thuộc vào phiếu của A trúng thưởng hay không.

Câu 10. (L.O.X.X)

Cho hai vector $(3, 4, 0)$ và $(4, 4, 2)$. Góc $x \in [0, \pi)$ tạo thành giữa hai vector đã cho xấp xỉ là bao nhiêu (tính theo rad)?

- (A) 0.45 (B) 0.23 (C) 0.37 (D) 0.63

Câu 11. (L.O.X.X)

Cho G là một đồ thị đơn, liên thông, phẳng, có số cạnh là e và số đỉnh là v . Biết rằng $v \geq 3$ và $e \leq 3v - 6$. Khi đó giả sử ta có thể khẳng định một cách tổng quát chắc chắn rằng G sẽ luôn có một đỉnh nào đó có bậc không vượt quá giá trị c . Khi đó giá trị bé nhất của c sẽ là

- (A) 6. (B) 5. (C) 4. (D) 3.

Sử dụng thông tin sau cho các câu **Câu 12 – Câu 14**. Có hai văn bản gồm các từ vựng có số lượng như sau.

Văn bản	Từ vựng	mì	gạo	bánh
I	Số lượng (từ)	1	0	2
II	Số lượng (từ)	2	1	0

Trong bài toán “Mô hình hóa Chủ đề (Topic Modeling)”, ta có thể sử dụng phân tích “SVD (Singular Value Decomposition)” cho ma trận thông tin trên để tìm ra một số chủ đề quan trọng nhất gồm các từ liên quan nhau có thể mô tả thông tin các văn bản. Các chủ đề quan trọng nhất lần lượt tương ứng các giá trị “singular” có độ lớn giảm dần của ma trận thông tin. Hãy trả lời các câu hỏi sau đây.

Câu 12. (L.O.X.X)

Giá trị “singular” lớn nhất của ma trận thông tin đã cho là giá trị nào?

- (A) $\sqrt{11}$ (B) $\sqrt{3}$ (C) $\sqrt{7}$ (D) $\sqrt{5}$

Câu 13. (L.O.X.X)

Ma trận U , thể hiện mức độ tương tự giữa các chủ đề tìm thấy, là ma trận nào sau đây?

- (A) $\frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ (C) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

Câu 14. (L.O.X.X)

Chuyển vị của vector “singular” phải của giá trị “singular” lớn nhất, thể hiện mức độ quan trọng tương đối của các từ vựng trong cùng chủ đề quan trọng nhất, là vector nào sau đây?

- (A) $\frac{1}{\sqrt{14}} (3 \ 1 \ 2)$ (B) $\frac{1}{\sqrt{6}} (1 \ 1 \ -2)$ (C) $\frac{1}{\sqrt{21}} (2 \ -4 \ 1)$ (D) $\frac{1}{\sqrt{13}} (1 \ 5 \ -2)$

Câu 15. (L.O.X.X)

Xét 3 giải thuật tìm đường đi ngắn nhất là Dijkstra, Bellman-ford, Floyd-Warshall trong đồ thị đơn G . Khẳng định nào sau đây là SAI?

- (A) Thuật toán Dijkstra không thể giải quyết bài toán có chu trình âm.
 (B) Giải thuật Bellman-Ford có độ phức tạp tính toán thấp hơn Floyd-Warshall.
 (C) Giải thuật Bellman-Ford có thể giải quyết được tất cả vấn đề chu trình âm trong đồ thị G .
 (D) Độ phức tạp tính toán của Dijkstra là tốt hơn Bellman-Ford khi được tổ chức dữ liệu tốt.

Sử dụng thông tin sau cho các câu **Câu 16 – Câu 19**. Cho một đồ thị đơn, vô hướng $G = (V, E)$ bất kì và giả sử tập đỉnh V của nó được phân hoạch thành các “cộng đồng” $\mathcal{P} = \{C_1, \dots, C_k\}$. Khi đó độ đo “modularity” Q của phép phân hoạch \mathcal{P} được định nghĩa bởi

$$Q(\mathcal{P}) := \frac{1}{2|E|} \sum_{i=1}^k \left(\sum_{u,v \in C_i} (a_{uv} - P_{uv}) \right),$$

trong đó $A = (a_{uv})_{|V| \times |V|}$ là ma trận kề của G và $P_{uv} := \frac{d_u d_v}{2|E|}$, với d_u là bậc của đỉnh u trong G , là “kỳ vọng của số cạnh” giữa hai đỉnh u, v bất kì trong đồ thị. Xét đồ thị $G = (V, E)$ cụ thể có tập các đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4\}$ và tập các cạnh $E = \{23, 24\}$. Hãy trả lời CH về ‘ma trận modularity’ dưới đây và dựa vào các dữ kiện của nó để trả lời các CH liên quan còn lại.

Câu 16. (L.O.X.X)

“Ma trận modularity” được tính bởi công thức $A - P := (a_{uv} - P_{uv})_{4 \times 4}$ của đồ thị đã cho là

- (A) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1/2 & 1/4 & 1/4 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1/2 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1 \end{pmatrix}$. (B) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1/4 & 1/2 & 1/2 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1/4 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1 \end{pmatrix}$.
 (C) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1/2 & 1/2 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1/4 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1/4 \end{pmatrix}$. (D) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1/4 & 1/4 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1/2 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1/2 \end{pmatrix}$.

Câu 17. (L.O.X.X)

Độ đo “modularity” $Q(\mathcal{P})$ đối với phân hoạch $\mathcal{P} = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ có giá trị là

- (A) -0.125 . (B) -0.25 . (C) 0.25 . (D) -0.5 .

Câu 18. (L.O.X.X)

Độ đo “modularity” $Q(\mathcal{P})$ đối với phân hoạch $\mathcal{P} = \{\{1, 3\}, \{2, 4\}\}$ có giá trị là

- (A) -0.125 . (B) -0.25 . (C) 0.25 . (D) -0.5 .

Câu 19. (L.O.X.X)


Trong các phân hoạch $\mathcal{P}_1 = \{\{1, 2, 3, 4\}\}$, $\mathcal{P}_2 = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$, $\mathcal{P}_3 = \{\{1, 3\}, \{2, 4\}\}$, $\mathcal{P}_4 = \{\{1\}, \{2, 3, 4\}\}$ thì phân hoạch có giá trị ‘modularity’ lớn nhất là

- (A) \mathcal{P}_1 và \mathcal{P}_4 , với $Q(\mathcal{P}_1) = Q(\mathcal{P}_4) = 0$. (B) \mathcal{P}_1 , với $Q(\mathcal{P}_1) = 0$.
(C) \mathcal{P}_4 , với $Q(\mathcal{P}_4) = 0.25$. (D) \mathcal{P}_1 và \mathcal{P}_4 , với $Q(\mathcal{P}_1) = Q(\mathcal{P}_4) = 0.25$.

Câu 20. (L.O.X.X)

Cơ quan dự báo khí tượng thủy văn chia thời tiết thành ba loại: xấu, bình thường và tốt với xác suất tương ứng là 0,25; 0,45 và 0,3. Với tình trạng thời tiết trên thì khả năng sản xuất nông nghiệp được mùa tương ứng là 0,2; 0,6 và 0,7. Nếu được mùa thì mức xuất khẩu tương ứng với ba tình trạng thời tiết là 2,5 triệu tấn; 3,3 và 3,8 triệu tấn. Hãy tính mức xuất khẩu lương thực có thể hy vọng đạt được.

- (A) 3,423. (B) 3,33. (C) 3,80. (D) 2,50.

 TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM KHOA KH&KT MÁY TÍNH	THI CUỐI KỲ		Học kỳ/Năm học		1	2022-2023
			Ngày thi		29/12/2022	
	Môn học	Cơ sở Toán cho Khoa học Máy tính				
	Mã môn học	055263				
	Thời lượng	70 phút	Mã đề	2213		
<u>Ghi chú:</u> - HV được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết. - HV phải ghi MSHV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm. - Tô đậm phương án trả lời đúng vào phiếu làm bài trắc nghiệm. - Bài thi có 20 câu hỏi trắc nghiệm, mỗi câu có giá trị 0.5 điểm.						

Câu 1. (L.O.X.X)

Một người có 2 chuồng gà bán dịp Tết. Chuồng gà thứ nhất có 12 con gà Tam Hoàng và 18 con gà Ri. Chuồng gà thứ hai có 11 con gà Tam Hoàng và 16 con gà Ri. Một con gà từ chuồng thứ nhất bị xổng và chạy qua chuồng thứ hai. Người bán gà bắt ra ngẫu nhiên một con gà từ chuồng thứ hai rồi trả lại chuồng thứ nhất. Xác suất để số gà mỗi loại trong hai chuồng đúng như ban đầu xấp xỉ là bao nhiêu?

- (A) 0.54 (B) 0.41 (C) 0.68 (D) 0.13

Câu 2. (L.O.X.X)

Một giỏ trái cây Tết có 14 quả cam, 6 quả chuối, 12 quả hồng giòn và 8 quả mận Hà Nội. Chị Lan lấy ra ngẫu nhiên 25 quả loại bất kỳ từ giỏ trái cây trên để mời khách. Hỏi có bao nhiêu quả chuối đã được lấy ra nếu xác suất lấy ngẫu nhiên một quả chuối sau khi lấy ra 25 quả đúng bằng $\frac{1}{3}$?

- (A) 1 (B) 6 (C) 0 (D) 5

Câu 3. (L.O.X.X)

Áp dụng giải thuật Yen để tìm K đường đi ngắn nhất với giải thuật gốc (core) là Dijkstra (đồ thị có N đỉnh và $K \ll N$). Giả sử độ phức tạp tính toán (time complexity) của giải thuật Dijkstra là $O(N^2)$, như vậy độ phức tạp của giải thuật Yen trong trường hợp xấu nhất sẽ là

- (A) $O(N^3)$. (B) $O(K.N^2)$. (C) $O(N^2 \ln n)$. (D) $O(N \ln n)$.

Câu 4. (L.O.X.X)

Cơ quan dự báo khí tượng thủy văn chia thời tiết thành ba loại: xấu, bình thường và tốt với xác suất tương ứng là 0,25; 0,45 và 0,3. Với tình trạng thời tiết trên thì khả năng sản xuất nông nghiệp được mùa tương ứng là 0,2; 0,6 và 0,7. Nếu được mùa thì mức xuất khẩu tương ứng với ba tình trạng thời tiết là 2,5 triệu tấn; 3,3 và 3,8 triệu tấn. Hãy tính mức xuất khẩu lương thực có thể hy vọng đạt được.

- (A) 3,33. (B) 3,423. (C) 3,80. (D) 2,50.

Câu 5. (L.O.X.X)

Theo báo Tuổi Trẻ, chương trình khai nước ngọt trúng thưởng của hãng nước ngọt Pepsi dịp Tết Nguyên Đán năm nay cơ cấu như sau. Giải nhất là một lon Pepsi hoặc Mirinda bằng vàng PNJ 9999 trọng lượng 1 (kg), giải nhì là một xe máy Yamaha Janus phiên bản 2022 và giải ba là một thẻ cào điện thoại trị giá 10'000 đồng. Giả sử khả năng trúng thưởng của ba giải nhất, nhì và ba lần lượt là 0.01%, 0.02% và 0.3% khi khai mỗi lon nước ngọt (bất kể Pepsi hay Mirinda hay 7Up) trong mỗi thùng có 24 lon. Nhà chị Lan có mua một thùng Mirinda trong chương trình, hỏi xác suất để nhà chị Lan có 4 lon trúng thưởng xấp xỉ là bao nhiêu?

- (A) 0.000201% (B) 0.000118% (C) 0.003214% (D) 0.015680%

Câu 6. (L.O.X.X)

Cho ma trận $A = \begin{pmatrix} 6 & 18 & 3 \\ 2 & 12 & 1 \\ 4 & 15 & 3 \end{pmatrix}$. Sử dụng thuật toán “Doolittle”, ma trận L trong phân tích LU là ma trận nào dưới đây?

- (A) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix}$ (B) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0 \\ \frac{3}{2} & \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix}$ (C) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 1 & 0 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix}$ (D) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{2}{3} & 1 \end{pmatrix}$

Sử dụng thông tin sau cho các câu **Câu 7 – Câu 9**. Có hai văn bản gồm các từ vựng có số lượng như sau.

Văn bản	Từ vựng	mì	gạo	bánh
I	Số lượng (từ)	1	0	2
II	Số lượng (từ)	2	1	0

Trong bài toán “Mô hình hóa Chủ đề (Topic Modeling)”, ta có thể sử dụng phân tích “SVD (Singular Value Decomposition)” cho ma trận thông tin trên để tìm ra một số chủ đề quan trọng nhất gồm các từ liên quan nhau có thể mô tả thông tin các văn bản. Các chủ đề quan trọng nhất lần lượt tương ứng các giá trị “singular” có độ lớn giảm dần của ma trận thông tin. Hãy trả lời các câu hỏi sau đây.

Câu 7. (L.O.X.X)

Giá trị “singular” lớn nhất của ma trận thông tin đã cho là giá trị nào?

- (A) $\sqrt{3}$ (B) $\sqrt{11}$ (C) $\sqrt{7}$ (D) $\sqrt{5}$

Câu 8. (L.O.X.X)

Ma trận U , thể hiện mức độ tương tự giữa các chủ đề tìm thấy, là ma trận nào sau đây?

- (A) $\frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ (C) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

Câu 9. (L.O.X.X)

Chuyển vị của vector “singular” phải của giá trị “singular” lớn nhất, thể hiện mức độ quan trọng tương đối của các từ vựng trong cùng chủ đề quan trọng nhất, là vector nào sau đây?

- (A) $\frac{1}{\sqrt{6}} (1 \ 1 \ -2)$ (B) $\frac{1}{\sqrt{14}} (3 \ 1 \ 2)$ (C) $\frac{1}{\sqrt{21}} (2 \ -4 \ 1)$ (D) $\frac{1}{\sqrt{13}} (1 \ 5 \ -2)$

Câu 10. (L.O.X.X)

Cho hai vector $(3, 4, 0)$ và $(4, 4, 2)$. Góc $x \in [0, \pi)$ tạo thành giữa hai vector đã cho xấp xỉ là bao nhiêu (tính theo rad)?

- (A) 0.23 (B) 0.45 (C) 0.37 (D) 0.63

Câu 11. (L.O.X.X)

Cho G là một đồ thị đơn, liên thông, phẳng, có số cạnh là e và số đỉnh là v . Biết rằng $v \geq 3$ và $e \leq 3v - 6$. Khi đó giả sử ta có thể khẳng định một cách tổng quát chắc chắn rằng G sẽ luôn có một đỉnh nào đó có bậc không vượt quá giá trị c . Khi đó giá trị bé nhất của c sẽ là

- (A) 5. (B) 6. (C) 4. (D) 3.

Câu 12. (L.O.X.X)

Ngày 30 Tết, chị Lan đã mua một con gà từ một người bán gà mà không cần chọn lựa do vội. Giả sử phân bố trọng lượng gà của người bán như sau.

Chuồng	Trọng lượng (kg)	< 1.5	≥ 1.5 và < 2.5	≥ 2.5
I	Số lượng (con)	7	15	8
II	Số lượng (con)	9	11	7

Hỏi xác suất để trọng lượng con gà chị Lan mua rơi vào tầm từ 1.5 (kg) đến bé hơn 2.5 (kg) xấp xỉ là bao nhiêu?

- (A) 0.37 (B) 0.78 (C) 0.45 (D) 0.51

Câu 13. (L.O.X.X)

Xét 3 giải thuật tìm đường đi ngắn nhất là Dijkstra, Bellman-ford, Floyd-Warshall trong đồ thị đơn G . Khẳng định nào sau đây là SAI?

- (A) Giải thuật Bellman-Ford có độ phức tạp tính toán thấp hơn Floyd-Warshall.
 (B) Thuật toán Dijkstra không thể giải quyết bài toán có chu trình âm.
 (C) Giải thuật Bellman-Ford có thể giải quyết được tất cả vấn đề chu trình âm trong đồ thị G .
 (D) Độ phức tạp tính toán của Dijkstra là tốt hơn Bellman-Ford khi được tổ chức dữ liệu tốt.

Câu 14. (L.O.X.X)

Chị Lan có mua một bắp cải ở cửa hàng rau mà không chọn lựa do vội. Biết rằng xác suất bắp cải bị sâu là khoảng 5% và chị Lan sẽ đem đi đổi nếu bắp cải đã chọn bị sâu. Hỏi chị Lan cần đi đổi trung bình bao nhiêu lần cho đến khi mua được bắp cải không bị sâu (làm tròn lên đến số nguyên gần nhất)?

- (A) 1 (B) 5 (C) 3 (D) 2

Sử dụng thông tin sau cho các câu **Câu 15 – Câu 18**. Cho một đồ thị đơn, vô hướng $G = (V, E)$ bất kì và giả sử tập đỉnh V của nó được phân hoạch thành các “cộng đồng” $\mathcal{P} = \{C_1, \dots, C_k\}$. Khi đó độ đo “modularity” Q của phép phân hoạch \mathcal{P} được định nghĩa bởi

$$Q(\mathcal{P}) := \frac{1}{2|E|} \sum_{i=1}^k \left(\sum_{u,v \in C_i} (a_{uv} - P_{uv}) \right),$$

trong đó $A = (a_{uv})_{|V| \times |V|}$ là ma trận kề của G và $P_{uv} := \frac{d_u d_v}{2|E|}$, với d_u là bậc của đỉnh u trong G , là “kỳ vọng của số cạnh” giữa hai đỉnh u, v bất kì trong đồ thị. Xét đồ thị $G = (V, E)$ cụ thể có tập các đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4\}$ và tập các cạnh $E = \{23, 24\}$. Hãy trả lời CH về ‘ma trận modularity’ dưới đây và dựa vào các dữ kiện của nó để trả lời các CH liên quan còn lại.

Câu 15. (L.O.X.X)

“Ma trận modularity” được tính bởi công thức $A - P := (a_{uv} - P_{uv})_{4 \times 4}$ của đồ thị đã cho là

- (A) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1/4 & 1/2 & 1/2 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1/4 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1 \end{pmatrix}$. (B) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1/2 & 1/4 & 1/4 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1/2 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1 \end{pmatrix}$.
 (C) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1/2 & 1/2 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1/4 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1/4 \end{pmatrix}$. (D) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1/4 & 1/4 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1/2 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1/2 \end{pmatrix}$.

Câu 16. (L.O.X.X)

Độ đo “modularity” $Q(\mathcal{P})$ đối với phân hoạch $\mathcal{P} = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ có giá trị là

- (A) -0.25. (B) -0.125. (C) 0.25. (D) -0.5.

Câu 17. (L.O.X.X)

Độ đo “modularity” $Q(\mathcal{P})$ đối với phân hoạch $\mathcal{P} = \{\{1, 3\}, \{2, 4\}\}$ có giá trị là

- (A) -0.25. (B) -0.125. (C) 0.25. (D) -0.5.

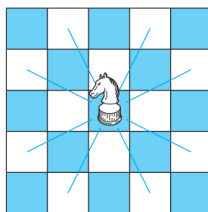
Câu 18. (L.O.X.X)

Trong các phân hoạch $\mathcal{P}_1 = \{\{1, 2, 3, 4\}\}$, $\mathcal{P}_2 = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$, $\mathcal{P}_3 = \{\{1, 3\}, \{2, 4\}\}$, $\mathcal{P}_4 = \{\{1\}, \{2, 3, 4\}\}$ thì phân hoạch có giá trị ‘modularity’ lớn nhất là

- (A) \mathcal{P}_1 , với $Q(\mathcal{P}_1) = 0$. (B) \mathcal{P}_1 và \mathcal{P}_4 , với $Q(\mathcal{P}_1) = Q(\mathcal{P}_4) = 0$.
 (C) \mathcal{P}_4 , với $Q(\mathcal{P}_4) = 0.25$. (D) \mathcal{P}_1 và \mathcal{P}_4 , với $Q(\mathcal{P}_1) = Q(\mathcal{P}_4) = 0.25$.

Câu 19. (L.O.X.X)

Cách di chuyển của một con mã (ngựa) trong bàn cờ vua được cho bởi hình bên dưới.




Bài toán mã đi tuần (knight's tour) được diễn giải ngắn gọn như sau: Cho con mã xuất phát từ một vị trí ngẫu nhiên trong bàn cờ A có kích thước $M \times N$. Nếu con mã này có thể di chuyển qua tất cả các ô trong bàn cờ A và quay lại vị trí ban đầu thì người ta gọi là một chu trình đóng. Mặt khác, nếu con mã đi qua tất cả các ô nhưng không quay lại vị trí ban đầu thì người ta gọi là chu trình mở. Khẳng định nào sau đây là đúng?

- (A) Tồn tại chu trình (đóng/mở) cho bàn cờ kích thước 3×4
- (B) Có nhiều hơn một đáp án đúng trong 3 đáp án còn lại.
- (C) Tồn tại chu trình (đóng/mở) cho bàn cờ kích thước 3×3
- (D) Tồn tại chu trình (đóng/mở) cho bàn cờ kích thước 4×4

Câu 20. (L.O.X.X)

Xét một trò chơi rút thăm trúng thưởng trong lớp học, với hộp kín chứa 10 phiếu gồm 4 phiếu trúng thưởng và 6 phiếu không trúng thưởng. Hai học sinh A và B lần lượt lên chọn ngẫu nhiên không hoàn lại một phiếu từ hộp. Khẳng định nào sau đây đúng?

- (A) Khả năng trúng thưởng của A lớn hơn của B .
- (B) Khả năng trúng thưởng của A và B là như nhau.
- (C) Khả năng trúng thưởng của A nhỏ hơn của B .
- (D) Không thể so sánh được khả năng trúng thưởng của A và B vì khả năng trúng thưởng của B phụ thuộc vào phiếu của A trúng thưởng hay không.

 TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM KHOA KH&KT MÁY TÍNH	THI CUỐI KỲ		Học kỳ/Năm học		1	2022-2023
			Ngày thi		29/12/2022	
	Môn học	Cơ sở Toán cho Khoa học Máy tính				
	Mã môn học	055263				
	Thời lượng	70 phút	Mã đề	2214		
<u>Ghi chú:</u> - HV được phép sử dụng 01 tờ giấy A4 viết tay có chứa ghi chép cần thiết. - HV phải ghi MSHV, họ và tên vào cuối trang này và nộp lại đề thi cùng với bài làm. - Tô đậm phương án trả lời đúng vào phiếu làm bài trắc nghiệm. - Bài thi có 20 câu hỏi trắc nghiệm, mỗi câu có giá trị 0.5 điểm.						

Câu 1. (L.O.X.X)

Ngày 30 Tết, chị Lan đã mua một con gà từ một người bán gà mà không cần chọn lựa do vội. Giả sử phân bố trọng lượng gà của người bán như sau.

Chuồng	Trọng lượng (kg)	< 1.5	≥ 1.5 và < 2.5	≥ 2.5
I	Số lượng (con)	7	15	8
II	Số lượng (con)	9	11	7

Hỏi xác suất để trọng lượng con gà chị Lan mua rơi vào tầm từ 1.5 (kg) đến bé hơn 2.5 (kg) xấp xỉ là bao nhiêu?

- (A) 0.37 (B) 0.51 (C) 0.45 (D) 0.78

Câu 2. (L.O.X.X)

Xét 3 giải thuật tìm đường đi ngắn nhất là Dijkstra, Bellman-ford, Floyd-Warshall trong đồ thị đơn G . Khẳng định nào sau đây là SAI?

- (A) Giải thuật Bellman-Ford có độ phức tạp tính toán thấp hơn Floyd-Warshall.
(B) Độ phức tạp tính toán của Dijkstra là tốt hơn Bellman-Ford khi được tổ chức dữ liệu tốt.
(C) Giải thuật Bellman-Ford có thể giải quyết được tất cả vấn đề chu trình âm trong đồ thị G .
(D) Thuật toán Dijkstra không thể giải quyết bài toán có chu trình âm.

Câu 3. (L.O.X.X)

Chị Lan có mua một bắp cải ở cửa hàng rau mà không chọn lựa do vội. Biết rằng xác suất bắp cải bị sâu là khoảng 5% và chị Lan sẽ đem đi đổi nếu bắp cải đã chọn bị sâu. Hỏi chị Lan cần đi đổi trung bình bao nhiêu lần cho đến khi mua được bắp cải không bị sâu (làm tròn lên đến số nguyên gần nhất)?

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5

Câu 4. (L.O.X.X)

Một giỏ trái cây Tết có 14 quả cam, 6 quả chuối, 12 quả hồng giòn và 8 quả mận Hà Nội. Chị Lan lấy ra ngẫu nhiên 25 quả loại bất kỳ từ giỏ trái cây trên để mời khách. Hỏi có bao nhiêu quả chuối đã được lấy ra nếu xác suất lấy ngẫu nhiên một quả chuối sau khi lấy ra 25 quả đúng bằng $1/3$?

- (A) 1 (B) 5 (C) 0 (D) 6

Sử dụng thông tin sau cho các câu **Câu 5 – Câu 8**. Cho một đồ thị đơn, vô hướng $G = (V, E)$ bất kì và giả sử tập đỉnh V của nó được phân hoạch thành các “cộng đồng” $\mathcal{P} = \{C_1, \dots, C_k\}$. Khi đó độ đo “modularity” Q của phép phân hoạch \mathcal{P} được định nghĩa bởi

$$Q(\mathcal{P}) := \frac{1}{2|E|} \sum_{i=1}^k \left(\sum_{u,v \in C_i} (a_{uv} - P_{uv}) \right),$$

trong đó $A = (a_{uv})_{|V| \times |V|}$ là ma trận kề của G và $P_{uv} := \frac{d_u d_v}{2|E|}$, với d_u là bậc của đỉnh u trong G , là “kỳ vọng của số cạnh” giữa hai đỉnh u, v bất kì trong đồ thị. Xét đồ thị $G = (V, E)$ cụ thể có tập các đỉnh $V = \{1, 2, 3, 4\}$ và tập các cạnh $E = \{23, 24\}$. Hãy trả lời CH về ‘ma trận modularity’ dưới đây và dựa vào các dữ kiện của nó để trả lời các CH liên quan còn lại.

Câu 5. (L.O.X.X)

“Ma trận modularity” được tính bởi công thức $A - P := (a_{uv} - P_{uv})_{4 \times 4}$ của đồ thị đã cho là

(A) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1/4 & 1/2 & 1/2 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1/4 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1 \end{pmatrix}.$

(B) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1/4 & 1/4 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1/2 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1/2 \end{pmatrix}.$

(C) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1/2 & 1/2 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1/4 \\ 0 & 1/2 & -1/4 & -1/4 \end{pmatrix}.$

(D) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1/2 & 1/4 & 1/4 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1/2 \\ 0 & 1/4 & -1/2 & -1 \end{pmatrix}.$

Câu 6. (L.O.X.X)

Độ đo “modularity” $Q(\mathcal{P})$ đối với phân hoạch $\mathcal{P} = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$ có giá trị là

- (A) -0.25. (B) -0.5. (C) 0.25. (D) -0.125.

Câu 7. (L.O.X.X)

Độ đo “modularity” $Q(\mathcal{P})$ đối với phân hoạch $\mathcal{P} = \{\{1, 3\}, \{2, 4\}\}$ có giá trị là

- (A) -0.25. (B) -0.5. (C) 0.25. (D) -0.125.

Câu 8. (L.O.X.X)

Trong các phân hoạch $\mathcal{P}_1 = \{\{1, 2, 3, 4\}\}$, $\mathcal{P}_2 = \{\{1, 2\}, \{3, 4\}\}$, $\mathcal{P}_3 = \{\{1, 3\}, \{2, 4\}\}$, $\mathcal{P}_4 = \{\{1\}, \{2, 3, 4\}\}$ thì phân hoạch có giá trị ‘modularity’ lớn nhất là

- (A) \mathcal{P}_1 , với $Q(\mathcal{P}_1) = 0$. (B) \mathcal{P}_1 và \mathcal{P}_4 , với $Q(\mathcal{P}_1) = Q(\mathcal{P}_4) = 0.25$.
(C) \mathcal{P}_4 , với $Q(\mathcal{P}_4) = 0.25$. (D) \mathcal{P}_1 và \mathcal{P}_4 , với $Q(\mathcal{P}_1) = Q(\mathcal{P}_4) = 0$.

Câu 9. (L.O.X.X)

Áp dụng giải thuật Yen để tìm K đường đi ngắn nhất với giải thuật gốc (core) là Dijkstra (đồ thị có N đỉnh và $K \ll N$). Giả sử độ phức tạp tính toán (time complexity) của giải thuật Dijkstra là $O(N^2)$, như vậy độ phức tạp của giải thuật Yen trong trường hợp xấu nhất sẽ là

- (A) $O(N^3)$. (B) $O(N \ln n)$. (C) $O(N^2 \ln n)$. (D) $O(K.N^2)$.

Sử dụng thông tin sau cho các câu **Câu 10 – Câu 12**. Có hai văn bản gồm các từ vựng có số lượng như sau.

Văn bản	Từ vựng	mì	gạo	bánh
I	Số lượng (từ)	1	0	2
II	Số lượng (từ)	2	1	0

Trong bài toán “Mô hình hóa Chủ đề (Topic Modeling)”, ta có thể sử dụng phân tích “SVD (Singular Value Decomposition)” cho ma trận thông tin trên để tìm ra một số chủ đề quan trọng nhất gồm các từ liên quan nhau có thể mô tả thông tin các văn bản. Các chủ đề quan trọng nhất lần lượt tương ứng các giá trị “singular” có độ lớn giảm dần của ma trận thông tin. Hãy trả lời các câu hỏi sau đây.

Câu 10. (L.O.X.X)

Giá trị “singular” lớn nhất của ma trận thông tin đã cho là giá trị nào?

- (A) $\sqrt{3}$ (B) $\sqrt{5}$ (C) $\sqrt{7}$ (D) $\sqrt{11}$

Câu 11. (L.O.X.X)

Ma trận U , thể hiện mức độ tương tự giữa các chủ đề tìm thấy, là ma trận nào sau đây?

- (A) $\frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ (C) $\frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{3}} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

Câu 12. (L.O.X.X)

Chuyển vị của vector “singular” phải của giá trị “singular” lớn nhất, thể hiện mức độ quan trọng tương đối của các từ vựng trong cùng chủ đề quan trọng nhất, là vector nào sau đây?

- (A) $\frac{1}{\sqrt{6}} (1 \ 1 \ -2)$ (B) $\frac{1}{\sqrt{13}} (1 \ 5 \ -2)$ (C) $\frac{1}{\sqrt{21}} (2 \ -4 \ 1)$ (D) $\frac{1}{\sqrt{14}} (3 \ 1 \ 2)$

Câu 13. (L.O.X.X)

Xét một trò chơi rút thăm trúng thưởng trong lớp học, với hộp kín chứa 10 phiếu gồm 4 phiếu trúng thưởng và 6 phiếu không trúng thưởng. Hai học sinh A và B lần lượt lên chọn ngẫu nhiên không hoàn lại một phiếu từ hộp. Khẳng định nào sau đây đúng?

- (A) Khả năng trúng thưởng của A lớn hơn của B .
 (B) Không thể so sánh được khả năng trúng thưởng của A và B vì khả năng trúng thưởng của B phụ thuộc vào phiếu của A trúng thưởng hay không.
 (C) Khả năng trúng thưởng của A nhỏ hơn của B .
 (D) Khả năng trúng thưởng của A và B là như nhau.

Câu 14. (L.O.X.X)

Cho G là một đồ thị đơn, liên thông, phẳng, có số cạnh là e và số đỉnh là v . Biết rằng $v \geq 3$ và $e \leq 3v - 6$. Khi đó giả sử ta có thể khẳng định một cách tổng quát chắc chắn rằng G sẽ luôn có một đỉnh nào đó có bậc không vượt quá giá trị c . Khi đó giá trị bé nhất của c sẽ là

- (A) 5. (B) 3. (C) 4. (D) 6.

Câu 15. (L.O.X.X)

Theo báo Tuổi Trẻ, chương trình khai nước ngọt trúng thưởng của hãng nước ngọt Pepsi dịp Tết Nguyên Đán năm nay cơ cấu như sau. Giải nhất là một lon Pepsi hoặc Mirinda bằng vàng PNJ 9999 trọng lượng 1 (kg), giải nhì là một xe máy Yamaha Janus phiên bản 2022 và giải ba là một thẻ cào điện thoại trị giá 10'000 đồng. Giả sử khả năng trúng thưởng của ba giải nhất, nhì và ba lần lượt là 0.01%, 0.02% và 0.3% khi khai mỗi lon nước ngọt (bất kể Pepsi hay Mirinda hay 7Up) trong mỗi thùng có 24 lon. Nhà chị Lan có mua một thùng Mirinda trong chương trình, hỏi xác suất để nhà chị Lan có 4 lon trúng thưởng xấp xỉ là bao nhiêu?

- (A) 0.000201% (B) 0.015680% (C) 0.003214% (D) 0.000118%

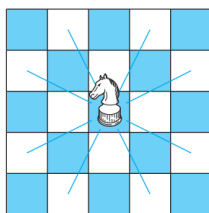
Câu 16. (L.O.X.X)

Cơ quan dự báo khí tượng thủy văn chia thời tiết thành ba loại: xấu, bình thường và tốt với xác suất tương ứng là 0,25; 0,45 và 0,3. Với tình trạng thời tiết trên thì khả năng sản xuất nông nghiệp được mùa tương ứng là 0,2; 0,6 và 0,7. Nếu được mùa thì mức xuất khẩu tương ứng với ba tình trạng thời tiết là 2,5 triệu tấn; 3,3 và 3,8 triệu tấn. Hãy tính mức xuất khẩu lương thực có thể hy vọng đạt được.

- (A) 3,33. (B) 2,50. (C) 3,80. (D) 3,423.

Câu 17. (L.O.X.X)

Cách di chuyển của một con mã (ngựa) trong bàn cờ vua được cho bởi hình bên dưới.



Bài toán mã đi tuần (knight's tour) được diễn giải ngắn gọn như sau: Cho con mã xuất phát từ một vị trí ngẫu nhiên trong bàn cờ A có kích thước $M \times N$. Nếu con mã này có thể di chuyển qua tất cả các ô trong bàn cờ A và quay lại vị trí ban đầu thì người ta gọi là một chu trình đóng. Mặt khác, nếu con mã đi qua tất cả các ô nhưng không quay lại vị trí ban đầu thì người ta gọi là chu trình mở. Khẳng định nào sau đây là đúng?

- (A) Tồn tại chu trình (đóng/mở) cho bàn cờ kích thước 3×4
 (B) Tồn tại chu trình (đóng/mở) cho bàn cờ kích thước 4×4
 (C) Tồn tại chu trình (đóng/mở) cho bàn cờ kích thước 3×3
 (D) Có nhiều hơn một đáp án đúng trong 3 đáp án còn lại.

Câu 18. (L.O.X.X)

Cho ma trận $A = \begin{pmatrix} 6 & 18 & 3 \\ 2 & 12 & 1 \\ 4 & 15 & 3 \end{pmatrix}$. Sử dụng thuật toán “Doolittle”, ma trận L trong phân tích LU là ma trận nào dưới đây?

- (A) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix}$
 (B) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 1 & 0 \\ \frac{1}{2} & \frac{2}{3} & 1 \end{pmatrix}$
 (C) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{2} & 1 & 0 \\ \frac{2}{3} & \frac{1}{3} & 1 \end{pmatrix}$
 (D) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ \frac{1}{3} & 1 & 0 \\ \frac{3}{2} & \frac{1}{2} & 1 \end{pmatrix}$

Câu 19. (L.O.X.X)

Một người có 2 chuồng gà bán dịp Tết. Chuồng gà thứ nhất có 12 con gà Tam Hoàng và 18 con gà Ri. Chuồng gà thứ hai có 11 con gà Tam Hoàng và 16 con gà Ri. Một con gà từ chuồng thứ nhất bị xổng và chạy qua chuồng thứ hai. Người bán gà bắt ra ngẫu nhiên một con gà từ chuồng thứ hai rồi trả lại chuồng thứ nhất. Xác suất để số gà mỗi loại trong hai chuồng đúng như ban đầu xấp xỉ là bao nhiêu?

- (A) 0.54
 (B) 0.13
 (C) 0.68
 (D) 0.41

Câu 20. (L.O.X.X)

Cho hai vector $(3, 4, 0)$ và $(4, 4, 2)$. Góc $x \in [0, \pi)$ tạo thành giữa hai vector đã cho xấp xỉ là bao nhiêu (tính theo rad)?

- (A) 0.23
 (B) 0.63
 (C) 0.37
 (D) 0.45